

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-143428

(43)Date of publication of application : 18.05.1992

(51)Int.Cl.

F02D 29/04
F02D 17/04
F02D 41/14
F02D 45/00
F02D 45/00
F02D 45/00

(21)Application number : 02-269165

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 05.10.1990

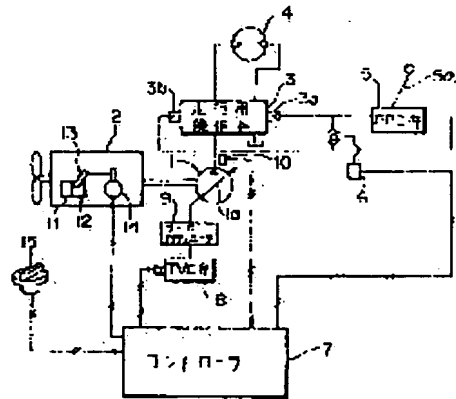
(72)Inventor : IMAI HIROSHI

(54) CONTROLLER FOR CONSTRUCTION MACHINERY

(57)Abstract:

PURPOSE: To abate any overspeed in various apparatus including an engine overrun or the like by resetting the desired rotational frequency of an engine at a time when a running control lever is operated and pressure in a hydraulic pump has become less than the setting value.

CONSTITUTION: Discharge pressure oil in a hydraulic pump 1 being driven by an engine 2 is fed to a running hydraulic motor 4 according to operation of a running control lever 5a, driving this motor. In addition, a fuel injection quantity of the engine 2 is controlled so as to make speed of the engine 2 come to the desired engine speed set by a throttle value setter 15. Here a controller 7 resets the desired speed of the engine 2 to be lower than the desired engine speed set by the throttle value setter 15 according to a drop of detected pressure when a fact that the running control lever 5a is operated is detected by a pressure switch 6 as well as when detecting pressure of a hydraulic sensor 10 has become less than the setting pressure. With this constitution, any possible overspeed in various apparatuses including an overrun of the engine 2 and so on is thus obvable.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

平4-143428

⑤Int. Cl.⁵F 02 D 29/04
17/04
41/14
45/00

識別記号

H
B
3 3 0 D
3 0 5 C
3 2 2 B
3 4 5 F

庁内整理番号

7049-3G
6502-3G
9039-3G
8109-3G
8109-3G
8109-3G

⑬公開 平成4年(1992)5月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 建設機械の制御装置

⑰特 願 平2-269165

⑱出 願 平2(1990)10月5日

⑲発 明 者 今 井 寛 大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小松製作所大阪工場内

⑳出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号

㉑代 理 人 弁理士 木村 高久

明 細 書

1. 発明の名称

建設機械の制御装置

2. 特許請求の範囲

エンジンによって駆動される油圧ポンプの吐出圧油を走行用操作レバーの操作に応じて走行用アクチュエータに供給して、該走行用アクチュエータを駆動するとともに、前記エンジンの回転数が回転数設定器で設定された目標回転数になるように前記エンジンの燃料噴射量を制御するようにした建設機械の制御装置において、

前記走行用操作レバーが操作されていることを検出する操作検出手段と、

前記油圧ポンプの吐出圧油の圧力を検出する圧力検出手段と、

前記操作検出手段によって前記走行用操作レバーが操作されていることが検出され、かつ前記圧力検出手段の検出圧力が設定圧力以下になった際に、前記エンジンの回転数が定格回転数になるよ

う前記検出圧力の低下に応じて前記エンジンの目標回転数を前記回転数設定器の設定目標回転数よりも低く設定し直し、この設定し直した目標回転数になるように前記エンジンの燃料噴射量を制御する手段と

具えたことを特徴とする建設機械の制御装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はパワーショベル等の建設機械の制御装置に関し、特にエンジンのオーバーランおよびこれに伴う油圧ポンプ、走行用アクチュエータ等の過回転を未然に防ぐことができる制御装置に関する。

〔従来の技術〕

パワーショベル等の建設機械では、エンジンの目標回転数はスロットルダイヤル等の回転数設定器によって設定される。しかして所定のコントローラはエンジンの回転数が上記設定目標回転数になるようにガバナの燃料コントロールレバーをモータ等のアクチュエータによって駆動制御する。

また、建設機械には作業モードに応じてエンジンの目標回転数および目標出力トルクの大きさを選択するパワーモード選択スイッチが設けられていて、この選択スイッチを通宜選択操作することによってもエンジンの目標回転数を設定することができる。

また、建設機械ではエンジンによって油圧ポンプが駆動され、この油圧ポンプの吐出圧油は走行用操作レバーの操作に応じて走行用アクチュエータ、つまりたとえば走行モータに供給される。これにより該走行モータが駆動されて建設機械を走行させる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記回転数設定器はエンジンが最大出力で運転されるように通常の場合、最大位置にセットされる。またパワーモード選択スイッチもエンジンが最大出力で運転されるように選択操作されることが多い。このときエンジンは、エンジン性能曲線において最大レギュレーションライン上で運転されることになる。かかる状態で建設機械が坂道

を降坂走行すると、走行モータ、油圧ポンプ、エンジンにかかる負荷が小さくなり、エンジンは、最大レギュレーションライン上の低位置、つまり少ないトルクで運転されることになる。これによりエンジンは定格回転数以上の回転で回転することになり、オーバーラン（エンジンの過回転）を招来する。これに伴い、油圧ポンプ、走行モータ等もその許容回転数を超えて運転されることになる。これは油圧機器の耐久性等の低下、つまり信頼性の低下を招くことになる。さらに、オーバーランにより降坂時の走行速度が建設機械の定格走行速度以上になり、危険な状態を招くことになる。

本発明はこうした実情に鑑みてなされたものであり、建設機械が降坂走行しているときなど油圧ポンプにかかる負荷が小さいときにエンジンのオーバーラン等、各種機器の過回転を未然に防ぐことにより、信頼性高く、かつ安全に走行できる建設機械の制御装置を提供することをその目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

そこで、本発明は、エンジンによって駆動される油圧ポンプの吐出圧油を走行用操作レバーの操作に応じて走行用アクチュエータに供給して、該走行用アクチュエータを駆動するとともに、前記エンジンの回転数が回転数設定器で設定された目標回転数になるように前記エンジンの燃料噴射量を制御するようにした建設機械の制御装置において、前記走行用操作レバーが操作されていることを検出する操作検出手段と、前記油圧ポンプの吐出圧油の圧力を検出する圧力検出手段と、前記操作検出手段によって前記走行用操作レバーが操作されていることが検出され、かつ前記圧力検出手段の検出圧力が設定圧力以下になった際に、前記エンジンの回転数が定格回転数になるよう前記検出圧力の低下に応じて前記エンジンの目標回転数を前記回転数設定器の設定目標回転数よりも低く設定し直し、この設定し直した目標回転数になるように前記エンジンの燃料噴射量を制御する手段と具えるようにしている。

〔作用〕

かかる構成によれば、操作検出手段により走行用操作レバーが操作されていること、つまり現在、建設機械が走行状態であることが検出される。一方、圧力検出手段により油圧ポンプの吐出圧油の圧力、つまり油圧ポンプにかかる負荷の大きさが検出される。これら各検出手段によって建設機械が走行状態であることが検出され、かつ油圧ポンプにかかる負荷の大きさが所定値以下であると検出されたときは、降坂走行等、エンジンの回転数がオーバーランする虞がある状態である。ここでエンジンの回転数のオーバーラン量は、油圧ポンプの吐出圧油の検出圧力、つまり油圧ポンプにかかる負荷の大きさに応じて（負荷が小さいほどオーバーラン量は大きくなる）変化する。そこでオーバーラン量だけエンジンの回転数を下げて定格回転数にする制御を行う。すなわち、油圧ポンプの吐出圧油の検出圧力の低下に応じてエンジンの目標回転数を回転数設定器の設定目標回転数よりも低く設定し直す。そして、この設定し直した目標回転数になるようにエンジンの燃料噴射量が制

御されると、エンジンが定格回転数で運転され、オーバーランが防止される。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明に係る建設機械の制御装置の実施例について説明する。

第1図はパワーショベルに適用した実施例装置を示す。図において可変容量型油圧ポンプ1はエンジン2によって駆動されるものであり、その斜板1aの傾転角が変化することによって1回転あたりの吐出流量が変化される。油圧ポンプ1の吐出圧油は走行用操作弁3を介して走行用油圧モータ4に供給され、該油圧モータ4を駆動する。PPC弁5は走行用操作レバー5aの操作に応じてパイロット圧油を操作弁3のパイロットポート3a、3bに供給するものである。すなわち走行用操作レバー5aが中立状態から所定方向に操作されると、その操作量に応じた圧力のパイロット圧油が操作方向に応じてパイロットポート3aまたは3bに加えられ、操作弁3を上記操作方向に応じた方向に、かつ上記操作量に応じた移動量だ

は油圧ポンプ1の圧力Pを入力してこの圧力Pと油圧ポンプ1の吐出流量Qの積、つまり油圧ポンプ1の吸収トルクが一定となるようにサーボアクチュエータ9を介して斜板1aの傾転角を制御する。このTVC弁9にはコントローラ7から吸収トルクの大きさを示す信号が加えられて、この大きさが得られるように斜板傾転角を制御する。油圧ポンプ1の吐出側には該ポンプ1の吐出圧Pを検出する油圧センサ10が設けられていて、検出信号はコントローラ7に加えられる。

エンジン2には燃料噴射ポンプ11とガバナ(燃料噴射制御)12が併設されている。ガバナ12の燃料コントロールレバー13はモータ14で駆動される。コントローラ7がモータ14の回転軸の回転角度 θ を制御することによりポンプ11による燃料噴射量が制御されることになる。スロットル量設定器15はエンジン2の目標回転数を設定する燃料ダイヤルであり、この設定目標回転数を示す信号はコントローラ7に加えられる。

以下、コントローラ7で行われる処理について

け移動させる。この結果、操作弁3は加えられるパイロット圧油の圧力に応じた流量の圧油を油圧ポンプ1から走行モータ4に供給して、油圧モータ4を正、逆回転駆動する。PPC弁5には、該PPC弁5のパイロット圧を検出することにより、操作レバー5aの操作量を検出する圧力スイッチ6が付設されている。この圧力スイッチ6は操作レバー5aの操作量が所定値以上になるとオンするものである。ここにこの所定値は油圧モータ4が駆動されて、パワーショベルが走行中であるか否かを判断するための閾値として設定される。なお圧力スイッチ6の替りにリミットスイッチを用いるようにしてもよい。圧力スイッチ6で発生したオン信号はコントローラ7に加えられる。なお、パワーショベルではブーム等の各作業機も走行油圧モータ4と同様に油圧ポンプ1で駆動される油圧シリンダによって駆動されることになるが、説明の便宜上、図示を省略する。

TVC弁8は油圧ポンプ1の吸収トルクを一定にさせるべく設けられている。すなわち、該弁8

説明する。なお以下においてはスロットル量設定器15が最大位置にセットされているものとする。

コントローラ7は、圧力スイッチ6の検出信号および油圧センサ10の検出信号Pに応じてエンジン2の目標回転数の設定の仕方を異ならせている。すなわち、コントローラ7は、油圧センサ10および圧力スイッチ6の検出信号の状態が、つぎの①、②のいずれであるかを判断している。

①油圧センサ10の検出値Pが設定値P。以下であり、かつ圧力スイッチ6の検出信号がオンである。

②それ以外。

ここで設定値P。は走行負荷が小さくこれ以下だとエンジン2のオーバーランを起こすであるとされる閾値として設定される。

上記②の状態を取るときは、たとえばパワーショベルが掘削作業を行っていて作業機が駆動されていたり、パワーショベルが登坂走行をしていたりして、走行しているいないにかかわらず油圧ポンプ1にかかる負荷が大きく検出値Pが上

記設定値 P_0 よりも大きい、または走行して
なくて油圧ポンプ1にかかる負荷が小さく検出値
 P が上記設定値 P_0 以下の場合である。これらの
ときはエンジン2としてオーバーランする虞はない。
そこでこのときはスロットル量設定器15の
設定値をエンジン2の目標回転数とする。すなわ
ち、第2図のエンジン性能曲線図に示すようにス
ロットル量設定器15の設定最大目標回転数 N_1
が得られるようにアクチュエータ14を駆動して
燃料噴射量を制御する。すると、最高速レギュレ
ーションライン1₁上の最大トルク点Bにおいて
エンジン2の出力トルク T_0 と油圧ポンプ1の吸
収トルク T_L とがマッチングすることになる。こ
のときのエンジン回転数は定格回転数 N_0 であり、
オーバーランは生じていないことがわかる。

一方、パワーショベルが降坂走行をしていると
きは操作レバー5aが操作され、圧力スイッチ6
からオン信号が入力されている。これに加えて油
圧ポンプ1にかかる負荷が小さく検出値 P が上記
設定値 P_0 以下となっている。したがって上記①

トルクカーブの内容、つまり定格回転数 N_0 、定
格トルク T_0 、トルクカーブ上の最大エンジン回
転数 N_1 および油圧ポンプ1の最大容量 D_M 、油
圧ポンプ1のトルク効率 η_1 が入力され、記憶さ
れている。

油圧センサ10で検出された吐出圧 P によって
油圧ポンプ1の吸収トルク T_L を下記(1)式に
よって求めることができる。

$$T_L = (P \times D_M / 200 \pi) (1 / \eta_1) \quad \dots (1)$$

一方、エンジン回転数 N_E を最高速レギュレ
ーションライン1₁上における回転数、つまり定格
回転数 N_0 と最大エンジン回転数 N_1 との間の回
転数であるものとする、エンジン回転数 N_E に
おけるエンジントルク T は以下のように、エン
ジン回転数 N_E に反比例する式によって求めるこ
とができる。

$$T = - (T_0 / (N_1 - N_0)) (N_E - N_0) + T_0 \quad \dots (2)$$

この(2)式をオーバーラン量 $N_E - N_0$ につい

の状態を取る。

いま、この状態でスロットル量設定器15の設
定最大目標回転数 N_1 が得られるように燃料噴射
量を制御すると仮定すると、最高速レギュレ
ーションライン1₁上のA点で、エンジントルク T_L
と油圧ポンプ1の吸収トルク T_L とがマッチン
グして、エンジン2が回転数 $N_E - N_0$ だけオー
バーランすることになる。そこでこのときはスロ
ットル量設定器15の設定回転数 N_1 に関係なく、
目標回転数を N_2 に低く設定し直してレギュレ
ーションライン1₂上のC点でマッチングをとり、
エンジン2を定格回転数 N_0 で回転させるよう
にする。エンジントルク T_L は走行負荷であり、走
行駆動油圧である油圧ポンプ1の吐出圧 P を意味
する。そこで、設定回転数 N_1 から油圧ポンプ1
の吐出圧 P の低下に応じて後述するようにして求
められる回転数だけ低下させれば上記設定目標回
転数 N_2 が得られることがわかる。回転数低下量
は以下のようにして求められる。

コントローラ7には予め第2図に示すエンジン

て解くと、

$$N_E - N_0 = \{ (N_1 - N_0) / T_0 \} (T_0 - T) \quad \dots (3)$$

が得られる。ここで、この(3)式のエンジント
ルク T は上記(1)式のポンプ1の吸収トルク T_L
と等しいから、 T 、 T_L を消去できてオーバ
ーラン量 $N_E - N_0$ は、

$$N_E - N_0 = \{ (N_M - N_0) / T_0 \} \{ T_0 - (P \times D_M / 200 \pi) (1 / \eta_1) \} \quad \dots (4)$$

となる。よってこの(4)式から明らかにポン
プ吐出圧 P から一義的にオーバーラン量 $N_E - N_0$
を求めることができるのがわかる。オーバーラ
ン量 $N_E - N_0$ が吐出圧 P が小さくなるほど大
きくなるのがわかる。エンジン2のレギュレ
ーション角度はガバナ12の駆動位置によらず一定である
から、このオーバーラン量 $N_E - N_0$ が設定目標
回転数 N_1 からの低減量となる。すなわち、第3
図に示すようにガバナ12を駆動するモータ14
の制御角度 θ と無負荷時におけるエンジン回転数

Nとの関係をコントローラ7の図示していないメモリに記憶させておく。そこで上記(4)式から油圧ポンプ1の吐出圧Pに基づきオーバーラン量 $N_E - N_0$ が求まったならば上記メモリから、エンジン回転数 N_1 からオーバーラン量 $N_E - N_0$ だけ低下した回転数 N_2 に対応するモータ14の制御角度 θ_2 を求め、この角度 θ_2 が得られるようにモータ14の角度 θ を駆動制御すればよい。しかして、スロットル量設定器15の設定最大目標回転数 N_1 よりもオーバーラン量 $N_E - N_0$ だけ低く設定し直された目標回転数 N_2 が得られるようにモータ14が駆動されて、エンジン2は定格回転 N_0 で回転する。これにより降坂走行時に常に定格速度以下で走行できるようになる。

なお、実施例では建設機械としてパワーショベルを想定しているが、適用建設機械は任意である。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、エンジンのオーバーランが防止されるので、エンジンおよびこれによって駆動される油圧機器の耐久性が向

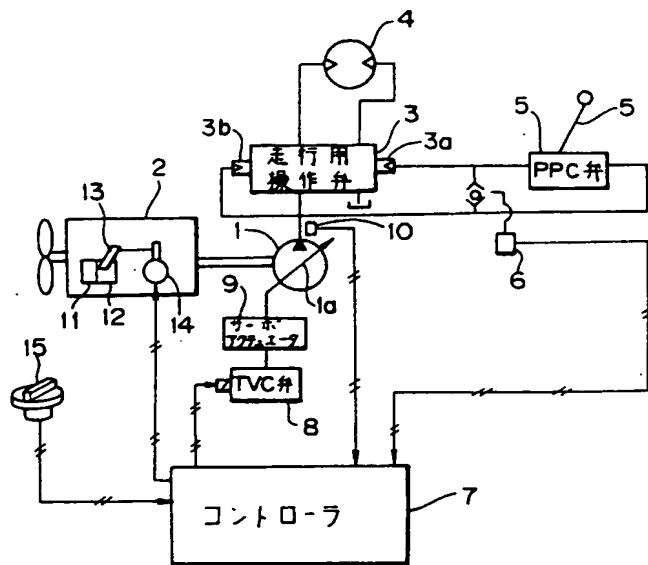
上し、装置の信頼性が向上するとともに、建設機械が常に定格速度以下で走行されて、安全性が向上する。

4. 図面の簡単な説明

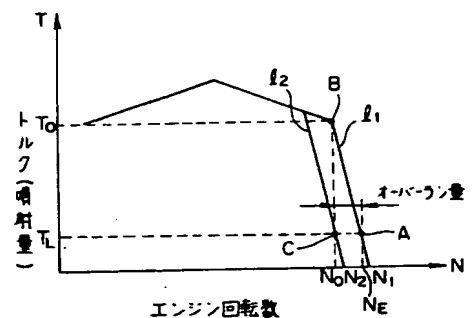
第1図は本発明に係る建設機械の制御装置の実施例を構成を示す図、第2図は第1図に示すエンジンの性能曲線を示すグラフで、同図に示すコントローラで行われる処理を説明するために用いたグラフ、第3図は第1図に示すコントローラに記憶されるとされるガバナを駆動するモータの回転角度とエンジンの回転数との関係を示すグラフである。

1…油圧ポンプ、2…エンジン、3…走行用操作弁、4…走行用油圧モータ、5a…走行用操作レバー、6…圧力スイッチ、7…コントローラ、10…油圧センサ、11…燃料噴射ポンプ、12…ガバナ、15…スロットル量設定器。

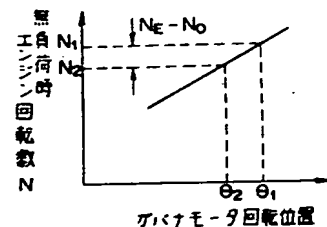
出願人代理人 木村高久



第1図



第2図



第3図